

KERAGAAN DAN HASIL GALUR-GALUR HARAPAN PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

(The Performance and Results of Strains Harapan Padi in Tidal Marshes)

Jumakir

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

Jl. Samarinda, Kotabaru, Paal Lima, Kota Baru, Kota Jambi, Jambi 36129

Telp. (0741) 7053525, Fax: 0741 – 40413, Email: jumakirvilla@yahoo.co.id

ABSTRACT

The purpose of research to get a few strains of candidate varieties have high yield potential, resistant bath, performance good, age-short being, the main pest and disease resistant, have good quality rice and ready to be released. The research was conducted in rainy season 2012/2013 in the village Bandar Jaya, Rantau Rasau sub District, Tanjung Jabung Timur District, Jambi Province with the typology of land acid sulfate and flooding water C. The 16 treatments consisted of 13 strains and a comparison of three varieties: IR 70 215, PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13159, B 13131, B 13132, B 13144, B 13134, B 13135, B 13136, B 13138, B 13138, B 13143, IR 42, Inpara 2 and IR 64. The results obtained performance good plant growth and equitable. Strains of good and equitable growth is PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13132, B 13135, and B 13136. PSBRC 68 rice strains gave the highest yield $5,67 \text{ ha}^{-1}$ and yield strain of the lowest $4,17 \text{ t/ha}$ (B 13131). Comparator varieties IR 42, Inpara 2 and IR 64 is $5,84 \text{ ha}^{-1}$, $5,14 \text{ ha}^{-1}$ and $3,37 \text{ ha}^{-1}$. Strains are preferred by farmers has the characteristics of good and equitable growth, disease resistance and high yield. Of the 13 strains of five strains that have acquired these characteristics are PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13134, and B 13135 and B 13136.

Keywords: Rice, Potential yield and Tidal swamp land

PENDAHULUAN

Beras sebagai salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia dan kebutuhannya terus meningkat karena selain penduduk terus bertambah dengan laju peningkatan sekitar 2% per tahun, juga adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras. Disamping itu terjadinya penciutan lahan sawah irigasi akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian dan munculnya fenomena degradasi kesuburan lahan menyebabkan produktivitas padi sawah irigasi cenderung melandai (Deptan, 2008). Menurut Irawan *et al.* (2001), dalam

kurun waktu sepuluh tahun telah terjadi alih fungsi lahan sawah seluas 1,6 juta ha, sekitar 1 juta ha diantaranya terjadi di pulau Jawa. Apabila diasumsikan rata-rata produktivitas lahan sawah sebesar $6,0 \text{ ton ha}^{-1}$ GKP, maka kehilangan produksi padi akan mencapai 9,6 juta ton GKP/tahun (Agus *et al.*, 2004). Berkaitan dengan perkiraan terjadinya penurunan produksi tersebut maka perlu diupayakan penanggulangannya melalui peningkatan intensitas pertanian dan produktivitas lahan sawah yang ada, pencetakan lahan irigasi baru dan pengembangan lahan potensial

lainnya termasuk lahan marginal seperti lahan rawa pasang surut.

Lahan pasang surut mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian berbasis tanaman pangan dalam menunjang ketahanan pangan nasional. Lahan pasang surut Indonesia cukup luas sekitar 20,1 juta ha dan 9,3 juta diantaranya mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman pangan (Ismail *et al.*, 1993). Propinsi Jambi diperkirakan memiliki lahan rawa seluas 684.000 ha, berpotensi untuk pengembangan pertanian 246.481 ha terdiri dari lahan pasang surut 206.832 ha dan lahan non pasang surut (lebak) 40.521 ha (Bappeda, 2000). Menurut Suwarno *et al.* (2000) bahwa permintaan bahan pangan khususnya beras terus meningkat dari tahun ke tahun sehingga mendorong pemerintah untuk mengembangkan lahan pertanian ke wilayah-wilayah bermasalah di antaranya lahan rawa pasang surut yang tersedia sangat luas, diperkirakan lahan pasang surut dan lahan marginal lainnya yang belum dimanfaatkan akan semakin meningkat perannya dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Pemanfaatan lahan tersebut untuk pertanian merupakan alternatif yang dapat mengimbangi berkurangnya lahan produktif terutama di pulau Jawa yang beralih fungsi untuk berbagai keperluan pembangunan non pertanian. Usahatani di lahan rawa pasang surut umumnya masih mempunyai produktivitas yang rendah, karena kesuburan tanah rendah, kemasaman lahan, adanya lapisan pirit dan gambut serta serangan hama dan penyakit. Kendala agrofisik seperti defisiensi P, keracunan Fe, keracunan Al, intrusi air garam, pH rendah (Widjaja Adhi *et al.*, 1995; Alihamsyah, 2002). Kendala biologis berupa hama penyakit, hama utamanya adalah babi hutan, tikus, orong-orong, penggerek

batang, walang sangit, wereng coklat dan lembing batu (Santoso, 1998) sedangkan penyakit yang biasa menyerang adalah blas, bercak coklat, hawar daun bakteri dan busuk pelepah (Mukelar dan Hakam, 1990). Menurut Abdullah *et al.* (2008), salah satu penyebab rendahnya produksi padi adalah telah tercapainya potensi hasil optimum dari varietas unggul baru (VUB) yang ditanam oleh petani atau terbatasnya kemampuan genetik varietas unggul yang ada untuk berproduksi lebih tinggi (Balitpa, 2003). Selanjutnya Suwarno *et al.* (2000) menambahkan bahwa komoditas yang banyak diusahakan petani adalah padi dengan teknik budidaya sederhana dan menggunakan varietas lokal serta pemupukan tidak lengkap dengan takaran rendah.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi adalah mencari dan menyediakan varietas padi yang mampu beradaptasi dengan baik, produksinya tinggi dan disukai petani dan konsumen terutama yang mampu beradaptasi pada lahan pasang surut. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian beberapa galur/varietas padi di lahan pasang surut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan beberapa galur calon varietas yang memiliki potensi hasil tinggi, tahan rendaman, berpenampilan baik, umur genjah-sedang, tahan hama penyakit utama, memiliki mutu beras baik dan siap untuk dilepas,

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada musim hujan 2012/2013 di Desa Bandar Jaya Kecamatan Rantau Rasau Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi dengan tipologi lahan sulfat masam dan tipe luapan air C.

Bahan yang digunakan adalah benih padi, pupuk urea, SP 36, KCl, kapur/dolomit, herbisida, insektisida dan

fungisida. Untuk pengendalian hama/penyakit digunakan insektisida dan fungisida. Alat yang digunakan adalah hand traktor, cangkul, meteran, sprayer, ember, parang, tali rafia, ajir bambu dan jaring.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 16 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun 16 perlakuan tersebut terdiri dari 13 galur dan 3 varietas pembanding yaitu :

1. IR70215-17-CPA-6-UBN-8-1-2-
9. B 13135-1-MR-1-KA-10
2. PSBRC 68
10. B 13136-5-MR-3-KA-11
3. TDK1-Sub1
11. B 13138-7-MR-2-KA-12
4. B 13159-MR-KA-5
12. B 13138-7-MR-3-KA-13
5. B 13131-7-MR-KA-5
13. B 13143-8-MR-3-KA-14
6. B 13132-7-MR-1-KA-6
14. IR 42 (Pembanding)
7. B 13144-1-MR-3-KA-7
15. Inpara 2 (Pembanding)
8. B13134-2-MR-3-KA-8
16. IR 64 (Pembanding)

Persiapan lahan dilakukan dengan olah tanah menggunakan hand traktor (rotari) dan penaburan dolomit dengan takaran 2 ton ha⁻¹, ukuran plot 4 m x 5 m, jarak tanam 25 cm x 25 cm dan penanaman dengan cara ditugal dengan umur bibit 25 hari. Dolomit dan pupuk Urea, SP 36 dan KCL diberikan dengan cara ditabur. Dolomit diberikan 1 minggu sebelum tanam sedangkan pupuk urea, SP36 dan KCL diberikan 5-7 hari setelah tanam. Pemupukan diberikan dengan dosis 150 kg ha⁻¹ urea, 100 kg ha⁻¹ SP36 dan 100 kg ha⁻¹ KCL. Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, pengendalian hama/penyakit.

Parameter yang diamati adalah keragaan tanaman, tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur berbunga

(50%), umur panen (80%), jumlah gabah isi per 5 malai, jumlah gabah hampa per 5 malai, berat 1000 butir dan hasil serta hama penyakit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Agronomis

Berdasarkan pengamatan secara visual di lapangan bahwa keragaan tanaman pada fase vegetatif menunjukkan pertumbuhan baik dan cukup baik serta merata dan kurang merata. Sebagian besar galur-galur menunjukkan keragaan yang baik dan merata pertumbuhannya. Pada fase generatif menunjukkan keragaan baik dan cukup baik dan merata serta kurang merata pertumbuhannya (Tabel 1). Pertumbuhan tanaman padi yang merata adalah PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13132, B 13135, dan B 13136 sedangkan galur-galur lainnya pertumbuhannya kurang merata. Terjadinya perubahan keragaan tanaman disebabkan oleh sifat dari masing-masing galur yang diuji dan faktor lingkungan. Tanggap suatu galur/varietas umumnya beragam bila diuji pada lingkungan yang berbeda, terjadinya interaksi genotipe dengan lingkungan, maka akan dapat merubah kestabilan sifat suatu galur/varietas padi. Dari hasil penelitian Satoto dan Suprihatno (1998), bahwa keragaman sifat tanaman padi ditentukan keragaman lingkungan dan keragaman genotif serta interaksi keduanya.

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif (Tabel 1), umur berbunga dan umur panen (Tabel 2). Tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif cukup beragam sesuai dengan pertumbuhan dari masing-masing galur/varietas. Tinggi tanaman padi berkisar antara 81,33 cm (IR 64) sampai

119,20 cm (B 13159). Jumlah anakan produktif antara 12,20 anakan (B 13138) sampai 18,93 anakan (IR 42). Perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh sifat genetik galur tersebut dan jumlah anakan produktif dipengaruhi oleh faktor genetik dan perkembangan tanaman selama stadia vegetatif dan reproduktif. Sifat-sifat agronomis lainnya seperti umur berbunga dan umur panen. Umur berbunga dari masing-masing galur antara 85,67 hari (B 13144) sampai 107,00 hari (TDK1-Sub 1). Varietas pembandingan IR 42, Inpara 2 dan IR 64 adalah 114,33 hari, 96,67 hari dan 83,33 hari. Umur panen antara 110,33 hari (B 13144) sampai 137,00 hari (TDK1-Sub1). Sedangkan varietas pembandingan IR 42, Inpara 2 dan IR 64 masing-

masing 139,33 hari, 121,33 hari dan 109,33 hari. Umur panen dari masing-masing galur yang diuji termasuk galur harapan yang mempunyai umur genjah/sedang. Beragamnya umur berbunga dan umur panen galur/varietas padi disebabkan beragamnya pertumbuhan pada fase vegetatif dari masing-masing galur/varietas. Lamanya fase pertumbuhan vegetatif merupakan penyebab perbedaan umur tanaman yang disebabkan oleh faktor genetik dari suatu tanaman (De Datta, 1981).

Tabel 1. Reaksi hama/penyakit dan sifat-sifat agronomis beberapa galur/varietas padi di lahan pasang surut Desa Bandar Jaya-Jambi MH 2012/2013

No	Galur/ varietas	Reaksi penyakit			Keragaan		Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan
		Bl	Ho	Fe	Veg	Gen		
1.	IR 70215	AT	AT	T	3-1	3	97,07 c	16,73 b
2.	PSBRC 68	T	T	T	3-1	3-1	103,00 c	16,13 b
3.	TDK1-Sub1	T	T	T	3-1	3-1	104,87 cd	12,87 a
4.	B 13159	T	T	T	3-1	3	119,20 d	16,53 b
5.	B 13131	T	T	T	3-5	3-5	102,53 c	13,20 ab
6.	B 13132	T	T	T	3-5	3-5	91,73 b	16,87 bc
7.	B 13144	T	T	T	3	3-5	99,93 c	17,53 c
8.	B 13134	T	T	T	3-5	3	87,20 ab	16,53 b
9.	B 13135	T	T	T	3-1	3-1	95,27 b	18,00 c
10.	B 13136	T	T	T	3-1	3-1	110,80 d	15,20 b
11.	B 13138	AT	T	T	3-1	3-5	101,07 c	12,60 a
12.	B 13138	T	T	T	3-1	5	94,80 b	12,20 a
13.	B 13143	T	T	T	3	3-5	109,13 d	12,27 a
14.	IR 42	T	T	T	3	3-1	95,27 b	18,93 c
15.	Inpara 2	T	T	T	3	3-1	95,53 bc	14,73 b
16.	IR 64	T	AT	T	3	3-5	81,33 a	21,13 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT, 1 = sangat baik, 3 = baik, 5 = cukup baik, T = tahan, AT = agak tahan, Bl = blas, Ho = Helminthosporium, Fe = besi

Komponen Hasil dan Hasil

Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang nyata

terhadap jumlah gabah isi, jumlah gabah hampa, berat 1000 butir dan hasil (Tabel 2). Jumlah gabah isi tertinggi 798,00

butir (B 13138) sedangkan jumlah gabah hampa 115,00 (PSBRC 68). Jumlah gabah isi varietas pembandingan IR 42 (617,33 butir), Inpara 2 (121,33 butir) dan IR 64 (340,00) sedangkan jumlah gabah hampa IR 42 (126,00 butir), Inpara 2 (175,33 butir) dan IR 64 (72,33). Jumlah gabah hampa masing-masing galur/varietas cukup tinggi disebabkan adanya hama walang sangit dan hama burung. Galur PSBRC 68 memberikan berat 1000 butir tertinggi yaitu 29,13 gr sedangkan berat 1000 butir terendah adalah 23,00 gr (B 13132)

Untuk varietas pembandingan IR 42, Inpara 2 dan IR 64 masing-masing 23,13 g, 27,13 g dan 27,33 g. Perbedaan berat 1000 butir disebabkan oleh berbedanya

ukuran gabah yang merupakan sifat bawaan dari masing-masing galur/varietas, di samping perbedaan toleransi tanaman terhadap lingkungan. Menurut Vegara (1982), bahwa aktivitas tanaman selama pengisian gabah sangat menentukan bobot gabah. Galur/varietas memberikan hasil yang beragam (Tabel 2). Hasil galur padi berkisar 4,17 ton ha⁻¹ (B 13131) sampai 5,67 ton ha⁻¹ (PSBRC 68). Sedangkan varietas pembandingan IR 42, Inpara 2 dan IR 64 adalah 5,84 ton ha⁻¹, 5,14 ton ha⁻¹ dan 3,37 ton ha⁻¹. Galur-galur yang memiliki potensi hasil tinggi merupakan salah satu sifat yang diperlukan bagi terbentuknya varietas unggul setelah dilakukan beberapa kali pengujian (Suwarno *et al.*, 1992).

Tabel 2. Sifat-sifat agronomis dan hasil beberapa galur/varietas padi di lahan pasang surut Desa Bandar Jaya-Jambi MH 2012/2013

No	Galur/ varietas	Umur bunga (hari)	Umur panen (hari)	Jumlah gabah isi	Jumlah gabah hampa	Berat 1000 butir (gr)	Hasil (t/ha) GKP
1.	IR 70215	96,67 b	121,00 b	419,00 a	140,33 b	26,13 c	4,54 b
2.	PSBRC 68	97,00 b	120,33 b	534,00 b	115,00 ab	29,13 d	5,67 d
3.	TDK1-Sub1	107,00 cd	137,67 d	483,00 b	130,67 b	28,33 d	5,00 c
4.	B 13159	93,67 b	116,00 b	537,00 bc	120,33 b	27,07 d	4,42 b
5.	B 13131	90,67 ab	116,00 b	511,67 b	160,00 c	26,20 c	4,17 ab
6.	B 13132	95,33 b	122,67 cd	575,00 c	116,67 b	23,00 a	4,89 c
7.	B 13144	85,67 a	110,33 a	421,67 a	140,00 b	26,33 cd	4,50 b
8.	B 13134	91,67 b	116,67 b	636,33 c	148,33 c	25,20 b	4,82 c
9.	B 13135	94,33 b	115,00 ab	454,33 ab	115,33 b	24,07 a	4,65 bc
10.	B 13136	97,67 b	122,00 c	609,33 c	146,67 bc	24,13 ab	4,82 c
11.	B 13138	91,33 b	116,67 b	586,67 c	195,33 c	26,07 c	4,57 b
12.	B 13138	92,67 b	111,67 a	798,00 cd	332,00 d	27,13 d	4,40 b
13.	B 13143	91,67 b	118,33 b	470,00 b	150,33 c	26,07 c	4,27 b
14.	IR 42	114,33 d	139,33 d	617,33 c	126,00 b	23,13 a	5,84 d
15.	Inpara 2	96,67 b	121,33 bc	596,33 c	175,33 cd	27,13 d	5,14 cd
16.	IR 64	83,33 a	109,33 a	340,00 a	72,33 a	27,33 d	3,37 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji DMRT

Reaksi Terhadap Hama dan Penyakit

Berdasarkan hasil pengamatan beberapa galur/varietas padi menunjukkan reaksi terhadap hama/penyakit dan ketahanan terhadap keracunan Fe tertera pada Tabel 1. Hama yang menyerang pertanaman padi pada fase vegetatif adalah orong-orong, putih palsu dan sundep dengan intensitas serangannya rendah. Hama yang muncul pada fase generatif adalah walang sangit, beluk dan burung. Intensitas serangan hama walang sangit sedang dan hama burung cukup tinggi sehingga mempengaruhi jumlah gabah isi dan jumlah gabah hampa serta hasil. Pengendalian hama walang sangit dilakukan dengan penyemprotan insektisida sedangkan hama burung dengan pemasangan jaring dan dijaga oleh petani. Reaksi terhadap penyakit dari beberapa galur/varietas yang diuji menunjukkan agak tahan dan tahan terhadap blas dan *helminthosporium* dan keracunan Fe. Galur IR 70215 agak tahan blas dan *helminthosporium*. Galur B 13138 agak tahan blas sedangkan galur-galur lainnya tahan blas dan *helminthosporium*. Semua galur diuji menunjukkan tahan terhadap keracunan Fe. Hasil penelitian Suhaimi (1996) bahwa sifat toleran Fe pada tanaman padi dikendalikan oleh lebih dari dua gen. Selanjutnya Suhartini *et al.* (1996) melaporkan gen aditif, gen dominant dan gen non alletik yang secara bersama-sama mengendalikan sifat toleran keracunan Fe.

Respons Petani

Respons petani terhadap galur/varietas padi yang diuji mulai dari pertumbuhan tanaman padi sampai panen secara umum mereka beranggapan bahwa galur padi yang diuji tidak semuanya menunjukkan keragaan yang baik dan merata

pertumbuhannya serta tahan terhadap penyakit. Galur-galur yang disukai petani memiliki karakteristik pertumbuhannya baik dan merata, tahan penyakit serta hasilnya tinggi. Dari 13 galur padi tersebut diperoleh lima galur yang memiliki karakteristik tersebut yaitu PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13134, B 13135 dan B 13136.

SIMPULAN

1. Keragaan tanaman pertumbuhannya baik dan cukup baik serta merata dan kurang merata. Galur padi pertumbuhannya baik dan merata adalah PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13132, B 13135, dan B 13136.
2. Galur padi PSBRC 68 memberikan hasil tertinggi 5,67 ton ha^{-1} dan hasil galur terendah 4,17 t ton ha^{-1} (B 13131). Varietas pembandingan IR 42, Inpara 2 dan IR 64 adalah 5,84 ton ha^{-1} , 5,14 ton ha^{-1} dan 3,37 ton ha^{-1} .
3. Galur-galur yang disukai petani memiliki karakteristik pertumbuhannya baik dan merata, tahan penyakit serta hasilnya tinggi. Dari 13 galur diperoleh 5 galur yang memiliki karakteristik tersebut yaitu PSBRC 68, TDK1-Sub1, B 13134, B 13135 dan B 13136.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah B., S. Tjokrowidjojo, Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesian Agricultural Research and Development Journal. Volume 27, Nomor 1. 2008. Badan Litbang Pertanian. Deptan. Bogor.

- Alihamsyah, T. 2002. Optimalisasi Pendayagunaan Lahan Rawa Pasang Surut. Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua, 6-7 Agustus 2000. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Agus, E., Irawan. 2004. Alih Guna dan Aspek Lingkungan Sawah, Tanah Sawah Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbangtan. Deptan. Bogor.
- Bappeda. 2000. Potensi, Prospek dan Pengembangan Usahatani Lahan Pasang Surut. dalam Seminar Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut Kuala Tungkal , 27-28 Maret 2000. ISDP-Jambi.
- Deptan. 2008. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Gogo. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- De Datta SK. 1981. Principles and Practices of Rice Production. John Willey and Sons, New York.
- Irawan, B., S. Friyanto, A. Supriyatno, L.S. Anugrah, N.A. Kirom, B. Rohman, B. Wiryo. 2001. Perumusan Model Kelembagaan Konversi Lahan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbangtan. Deptan. Bogor.
- Ismail, I.G., T. Alihamsyah, I.P.G. Widjaja Adhi, Suwarno, T. Herawati, R. Taher, D.E. Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa (1985-1993) Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Swamps II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Mukelar, A., S. Hakam. 1990. Penyakit Tanaman Pangan dan Pengendaliannya Di Lahan Pasang Surut. Puslitbangtan. Bogor.
- Santoso, T. 1998. Permasalahan dan Strategi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Pertanian Lahan Rawa. ISDP. Puslitbangtan. Bogor.
- Satoto, B. Suprihatno. 1998. Heterosis dan Stabilitas Hasil Hibrida-Hibrida Padi Turunan Galur Mandul Jantan IR62829A dan IR58025A. Jurnal Penelitian Tanaman Pangan. Vol 17. No 1. 1998. Puslitbangtan. Badan Litbangtan. Bogor
- Suhartini, T., Suwarno, Syafarudin. 1996. Pendugaan Parameter Genetik Toleran Keracunan Fe pada Padi Sawah Melalui Analisis Diallel. Dalam Jurnal Pemuliaan Indonesia Vol 7 No 1. Puslitbangtan. Bogor.
- Suwarno, T. Alihamsyah, I.G. Ismail. 2000. Optimasi Pemanfaatan Lahan Pasang Surut dengan Penerapan Teknologi Sistem Usahatani Terpadu. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung, 25-27 Juli 2000. Buku I. Puslitbangtan. Badan Litbangtan.
- Widjaya, Adhi I. P. G. 1995. Pengelolaan Tanah dan Air dalam Pengembangan Sumberdaya Lahan Rawa untuk Usahatani Berkelanjutan dan Berwawasan Lingkungan. Makalah Pada Pelatihan Calon Pelatih untuk Pengembangan Pertanian di Daerah Pasang Surut, 26-30 Juni. Karang Agung. Sumatera Selatan.